

ELECTRONIC APPARATUS WITH PLURAL KINDS OF INPUT MEANS

Patent Number: JP8101759

Publication date: 1996-04-16

Inventor(s): KURIHARA HIRONOBU

Applicant(s): RICOH CO LTD

Requested Patent: JP8101759

Application Number: JP19940237364 19940930

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F3/14; G06F3/03

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the operability of an electronic apparatus by selecting the classification of an input area displayed on a display means by the discrimination result of an input means discriminating means.

CONSTITUTION: At the time of input from an input means, it is discriminated whether this input comes from a mouse 6 or a touch panel 7. When it comes from the mouse 6, icons are displayed which are small so as to reduce the operation volume and have narrow intervals of input areas and are adjacent to be suitable for the mouse. In the case of the touch panel, the operability for fingers is low when icons are small and adjacent, and therefore, icons are displayed which are large and have wide intervals of input areas and are suitable for the touch panel so that a finger wider than the pointing point of the mouse doesn't touch adjacent input areas at the time of depression with this finger. Since input areas of the classification of high operability are displayed on a display device 1 in accordance with the classification of the input means used at present and are used, the operability of the electronic apparatus is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09289330
PUBLICATION DATE : 04-11-97

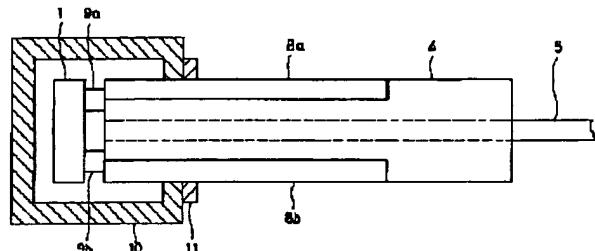
APPLICATION DATE : 24-04-96
APPLICATION NUMBER : 08101759

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : YONEDA ISAO;

INT.CL. : H01L 31/0232 G02B 6/42

TITLE : PHOTOSENSITIVE MODULE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for optical axis adjustment and reduce a parasitic inductance element.

SOLUTION: A photosensitive element 1 and an optical fiber ferrule 4 are packaged by self alignment and combined by solder bumps 9a, 9b. An electrode of the photosensitive element 1 is electrically connected to electrodes 8a, 8b of the optical fiber ferrule 4 by the solder bumps 9a, 9b. After the photosensitive element 1 and the optical fiber ferrule 4 are combined, a cap 10 is attached to the photosensitive element 1 to cover an entire thereof and the photosensitive element 1 is air-tightly sealed. The cap 10 is stopped by a cap stopper 11 when inserted.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-289330

(43)公開日 平成9年(1997)11月4日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 31/0232
G 02 B 6/42

識別記号

庁内整理番号

F I
H 01 L 31/02
G 02 B 6/42

技術表示箇所

C

審査請求 有 請求項の数5 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平8-101759

(22)出願日

平成8年(1996)4月24日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 米田 敦生

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

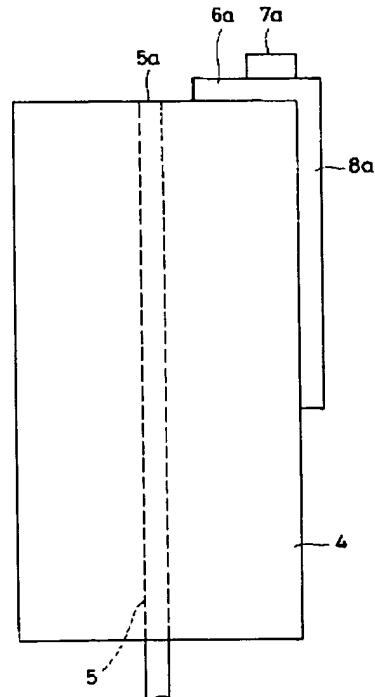
(74)代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54)【発明の名称】受光モジュール

(57)【要約】

【課題】光軸調整を不要とし、寄生のインダクタンス成分を低減する。

【解決手段】受光素子1と光ファイバフェルール4とは半田バンプ9a, 9bによってセルフアライメント実装されて結合されている。受光素子の電極は半田バンプ9a, 9bによって光ファイバフェルール4の電極8a, 8bに電気的に接続されている。受光素子1と光ファイバフェルール4とを結合した後に、受光素子1はその全体を覆うようにキャップ10が取付けられて気密封止され、キャップ10は挿入する際にキャップ止め11で止められる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】受光素子と光ファイバとをフェルールを介して結合した受光モジュールであって、前記受光素子の前記フェルールとの結合面に設けられかつ前記光ファイバを介して入力される光信号を電気信号として出力するための第1の電極と、前記フェルールの前記受光素子との結合面に前記第1の電極に対向して設けられた第2の電極と、前記フェルールの側壁に設けられかつ前記第2の電極に電気的に接続された第3の電極と、前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続する半田バンプとを有することを特徴とする受光モジュール。

【請求項2】前記第2の電極上に前記半田バンプを形成した後に当該半田バンプ上に前記第1の電極を仮搭載して当該半田バンプを溶融することで前記半田バンプにより前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続し、前記受光素子と前記光ファイバとの位置合せを行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の受光モジュール。

【請求項3】前記フェルールの前記受光素子との結合面に設けられかつ前記第2の電極上に形成された半田バンプを溶融する際に当該半田バンプの前記第3の電極への流れ込みを抑止する抑止膜を含むことを特徴とする請求項1または請求項2記載の受光モジュール。

【請求項4】前記半田バンプにより前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続した後に前記受光素子及び前記フェルールの結合面を気密封止するキャップ部材を含むことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載の受光モジュール。

【請求項5】前記半田バンプの形成量を可変することで前記受光素子と前記フェルールとの結合距離を可変するようにしたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか記載の受光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は受光モジュールに関し、特に光ファイバ通信に用いられる受光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の受光モジュールにおいては、例えば光ファイバ通信で伝送される光信号の光電気変換を行うために用いられており、受光モジュールと光ファイバとの間の結合効率が最大となるように光ファイバとの結合に際して光軸調整が行われている。

【0003】この光軸調整については、受光素子側に光ファイバの先端部を収容するための凹部を設け、光ファイバとの良好な光結合を容易に得ることができるようしたものが提案されている。この技術については、特開平5-37004号公報に詳述されている。

【0004】また、受光モジュールを構成する受光素子では受光素子側の電極を外部電極にボンディングワイヤ

接続で電気的に接続し、受光素子で変換した電気信号を受光素子側の電極から外部電極に引き出している。この技術については、特開平4-159504号公報に開示された技術や特開平4-333806号公報に開示された技術等がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の受光モジュールでは、受光素子と光ファイバとの間の結合効率が最大となるように光軸調整を行う必要があり、受光素子あるいは光ファイバを調整することで光軸調整を行っている。

【0006】そのため、光軸調整に多大な時間を要し、受光素子あるいは光ファイバを固定するための装置を必要としている。また、その光軸調整を簡易化するためには受光素子側または光ファイバ側に光ファイバまたは受光素子を収容するための凹部等の収容専用の構造を施さなければならない。

【0007】一方、受光素子の電極から外部電極に電気信号を取り出すためにはボンディングワイヤ接続等の電気的接続を行う必要があり、ボンディングワイヤに起因する寄生のインダクタンス成分が付加されてしまう。

【0008】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、光軸調整を不要とし、寄生のインダクタンス成分を低減することができる受光モジュールを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による受光モジュールは、受光素子と光ファイバとをフェルールを介して結合した受光モジュールであって、前記受光素子の前記フェルールとの結合面に設けられかつ前記光ファイバを介して入力される光信号を電気信号として出力するための第1の電極と、前記フェルールの前記受光素子との結合面に前記第1の電極に対向して設けられた第2の電極と、前記フェルールの側壁に設けられかつ前記第2の電極に電気的に接続された第3の電極と、前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続する半田バンプとを備えている。

【0010】本発明による他の受光モジュールは、上記の構成において、前記第2の電極上に前記半田バンプを形成した後に当該半田バンプ上に前記第1の電極を仮搭載して当該半田バンプを溶融することで前記半田バンプにより前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続し、前記受光素子と前記光ファイバとの位置合せを行うようにしている。

【0011】本発明による別の受光モジュールは、上記の構成のほかに、前記フェルールの前記受光素子との結合面に設けられかつ前記第2の電極上に形成された半田バンプを溶融する際に当該半田バンプの前記第3の電極への流れ込みを抑止する抑止膜を具備している。

【0012】本発明によるさらに別の受光モジュール

は、上記の構成のほかに、前記半田バンプにより前記第1及び第2の電極を電気的にかつ物理的に接続した後に前記受光素子及び前記フェルールの結合面を気密封止するキャップ部材を具備している。

【0013】本発明によるさらにまた別の受光モジュールは、上記の構成において、前記半田バンプの形成量を可変することで前記受光素子と前記フェルールとの結合距離を可変するようにしている。

【0014】

【発明の実施の形態】まず、本発明の作用について以下に述べる。

【0015】受光素子を半田バンプで光ファイバフェルールの端面上にセルフアライメント実装する。これによって、受光素子は光ファイバフェルールの端面上の予め定められた位置に自動的に実装されるので、受光素子の受光面と光ファイバの先端部との光軸調整が不要となる。

【0016】また、受光素子の電極と光ファイバフェルールの電極とが半田バンプによって電気的に接続されるので、従来のようなボンディングワイヤ接続が不要となり、寄生のインダクタンス成分を低減することができる。

【0017】さらに、受光素子及び光ファイバフェルールの電極の形成やセルフアライメント実装の工程は一括処理が可能なので、量産性が高くなり、実装にかかるコストを低減することができる。この場合、部品点数が従来よりも少なくなるので、装置の小型化に適している。

【0018】次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による受光素子の斜視図であり、図2は本発明の一実施例による光ファイバフェルールの斜視図であり、図3は本発明の一実施例による光ファイバフェルールの断面図であり、図4は本発明の一実施例による受光モジュールの断面図である。

【0019】これらの図において、受光素子1には光ファイバフェルール4との結合面上において、光電気変換で得た電気信号を取り出すための電極3a～3cが受光面2の近傍に配設されている。

【0020】光ファイバフェルール4には受光素子1との結合面上において、光ファイバ5の先端部5a近傍の受光素子1の電極3a～3cに対向する位置に電極6a～6cが配設されている。

【0021】電極6a～6cは光ファイバフェルール4の側壁に設けられた電極8a～8c（電極8cは図示せず）に電気的に接続されている。ここで、電極8a～8cは電極6a～6cを通して受光素子1の電極3a～3cから電気信号を外部に取り出すためのものである。

【0022】また、電極6a～6cと電極8a～8cとの間には半田バンプ9a～9c（半田バンプ9cは図示せず）の溶融時に半田が電極8a～8c側に流れ込むの

を抑止するための半田抑止膜7a～7cが形成されている（図3参照）。

【0023】上記の受光素子1と光ファイバフェルール4とを結合する場合、まず光ファイバフェルール4の電極6a～6c上に予め金錫の半田バンプ9a～9cを形成し、その半田バンプ9a～9c上に電極3a～3cがくるように受光素子1を仮搭載する。

【0024】この後に、半田バンプ9a～9c上に受光素子1を仮搭載した光ファイバフェルール4を窒素雰囲気中で金錫の融点（320°C）まで加熱して半田バンプ9a～9cを溶融させる。このとき、半田抑止膜7a～7cは溶融した半田が電極8a～8c側に流れ込むのを抑止している。

【0025】すると、溶融した半田バンプ9a～9cはその表面張力によって受光素子1の電極3a～3cを所定位置まで、つまり仮搭載されている受光素子1を所定位置まで引張る。

【0026】半田バンプ9a～9cが室温まで冷却されて固定すると、半田バンプ9a～9cによって電極3a～3cと電極6a～6cとの間が電気的にかつ物理的に接続される。これによって、受光素子1の受光面2と光ファイバ5の先端部5aとの位置合せが行われるので、受光素子1は半田バンプ9a～9cによって光ファイバフェルール4にセルフアライメント実装される。

【0027】その場合、光ファイバフェルール4の光ファイバ5の先端部5aから受光素子1の受光面2までの距離は受光素子1が固定された半田バンプ9a～9cの高さには等しくなるので、半田バンプ9a～9cの半田量を可変することで受光素子1と光ファイバフェルール4との結合距離を自由に変えることが可能となる。

【0028】受光面2と光ファイバ5の先端部5aとの位置合せは予め受光素子1側及び光ファイバフェルール4側に同じ配置に形成された電極3a～3c、6a～6cを半田バンプ9a～9cでセルフアライメント実装すること行われる。

【0029】また、受光素子1の陽極側及び陰極側の両方（図示せず）が半田バンプ9a～9cで光ファイバフェルール4側の電極8a～8cに引き出される。すなわち、受光素子1で光電気変換された電気信号は光ファイバフェルール4に形成した電極8a～8cから取り出される。

【0030】受光素子1と光ファイバフェルール4とを結合した後に、受光素子1はその全体を覆うようにキャップ10を取付けて気密封止される。光ファイバフェルール4にはキャップ10を挿入する時に、キャップ10の底面が受光素子1に当たらないようにキャップ止め11が設けられている。

【0031】図5は図2に示す光ファイバフェルール4の端面に半田バンプ9a～9cを形成した状態を示す図であり、図6は図5の光ファイバフェルール4の端面上

に受光素子1を仮搭載する状態を示す図である。

【0032】また、図7は図6の半田バンプ9a～9cによる受光素子1と光ファイバフェルール4との結合を示す図である。図7(a)は半田バンプ9a～9c上に受光素子1の電極3a～3cを仮搭載した状態を示し、図7(b)は半田バンプ9a～9cの溶融状態を示し、図7(c)は半田バンプ9a～9cを室温まで冷却して固定した状態を示している。

【0033】これら図5～図7を用いて受光素子1を光ファイバフェルール4の端面上にセルフアライメント実装する動作について説明する。

【0034】受光素子1と光ファイバフェルール4とを結合する場合、まず光ファイバフェルール4の電極6a～6c上に予め金錫の半田バンプ9a～9cを形成し(図5参照)、その半田バンプ9a～9c上に電極3a～3cがくるように受光素子1を仮搭載する(図6参照)。

【0035】この後に、半田バンプ9a～9c上に受光素子1を仮搭載した光ファイバフェルール4を窒素雰囲気中で金錫の融点(320°C)まで加熱して半田バンプ9a～9cを溶融させる[図7(a)参照]。このとき、溶融した半田は半田抑止膜7a～7cによって電極8a～8c側に流れ込むのが抑止される。

【0036】すると、溶融した半田バンプ9a～9cはその表面張力によって受光素子1の電極3a～3cを所定位置まで、つまり仮搭載されている受光素子1を所定位置まで引張る[図7(b)参照]。言換えると、受光素子1の受光面2の光軸Aと光ファイバ5の先端部5aの光軸Bとが重なり、同一の光軸Cとなる。

【0037】半田バンプ9a～9cが室温まで冷却されて固定すると、半田バンプ9a～9cによって電極3a～3cと電極6a～6cとの間が電気的にかつ物理的に接続される[図7(c)参照]。これによって、受光素子1の受光面2と光ファイバ5の先端部5aとの位置合せが行われるので、受光素子1は半田バンプ9a～9cによって光ファイバフェルール4にセルフアライメント実装される。

【0038】このように、受光素子1を半田バンプ9a～9cで光ファイバフェルール4の端面上にセルフアライメント実装することによって、受光素子1は光ファイバフェルール4の端面上の予め定められた位置に自動的に実装されるので、受光素子1の受光面2と光ファイバ5の先端部5aとの光軸調整が不要となる。

【0039】また、受光素子1の電極3a～3cと光ファイバフェルール4の電極6a～6c、8a～8cとが半田バンプ9a～9cによって電気的に接続されるので、従来のようなボンディングワイヤ接続が不要となり、寄生のインダクタンス成分を低減することができ

る。

【0040】さらに、受光素子及び光ファイバフェルールの電極3a～3c、6a～6c、8a～8cの形成やセルフアライメント実装の工程は一括処理が可能なので、量産性が高くなり、実装にかかるコストを低減することができる。この場合、部品点数が従来よりも少なくなるので、装置の小型化に適している。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、受光素子と光ファイバとをフェルールを介して結合した受光モジュールにおいて、受光素子のフェルールとの結合面に光ファイバを介して入力される光信号を電気信号として出力するための第1の電極を設けるとともに、フェルールの受光素子との結合面に第1の電極に対向してかつフェルールの側壁に設けられた第3の電極に電気的に接続する第2の電極を設け、第1及び第2の電極を半田バンプで電気的にかつ物理的に接続することによって、光軸調整を不要とし、寄生のインダクタンス成分を低減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による受光素子の斜視図である。

【図2】本発明の一実施例による光ファイバフェルールの斜視図である。

【図3】本発明の一実施例による光ファイバフェルールの断面図である。

【図4】本発明の一実施例による受光モジュールの断面図である。

【図5】図2に示す光ファイバフェルールの端面に半田バンプを形成した状態を示す図である。

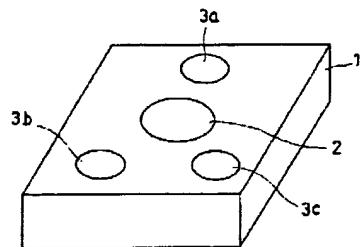
【図6】図5の光ファイバフェルールの端面上に受光素子を仮搭載する状態を示す図である。

【図7】(a)は図6の半田バンプ上に受光素子の電極を仮搭載した状態を示す図、(b)は(a)の半田バンプの溶融状態を示す図、(c)は(b)の半田バンプを室温まで冷却して固定した状態を示す図である。

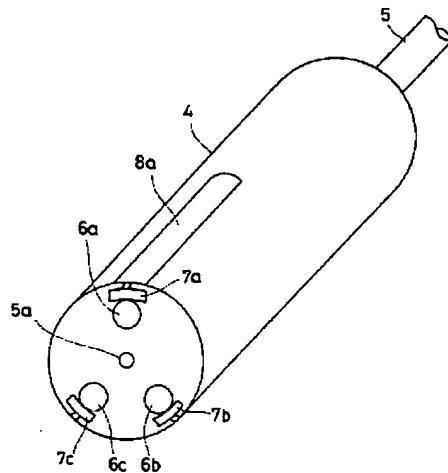
【符号の説明】

- 1 受光素子
- 2 受光面
- 3a～3c, 6a～6c, 8a～8c 電極
- 4 光ファイバフェルール
- 5 光ファイバ
- 5a 先端部
- 7a～7c 半田抑止膜
- 9a～9c 半田バンプ
- 10 キャップ
- 11 キャップ止め

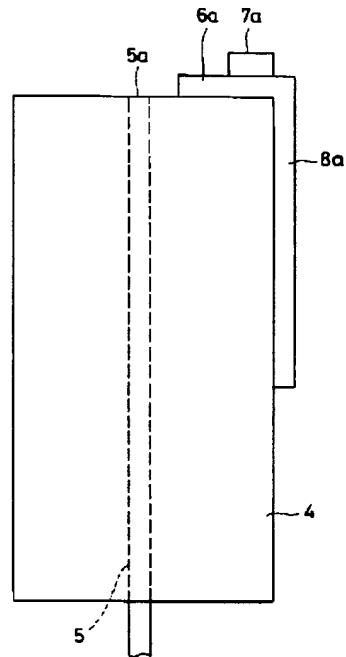
【図1】



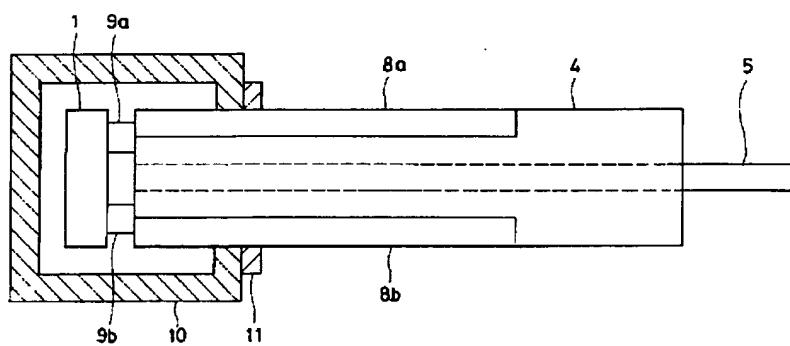
【図2】



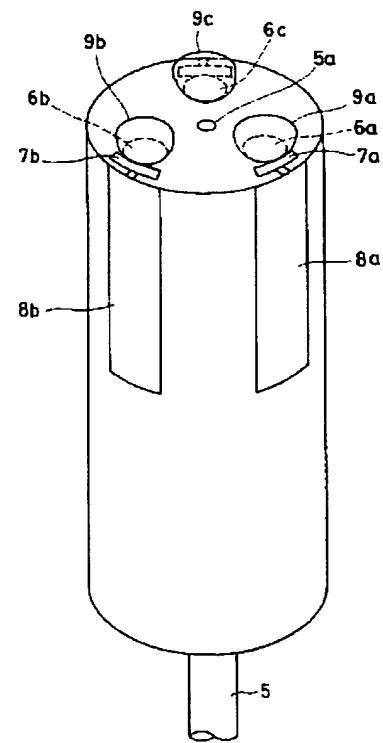
【図3】



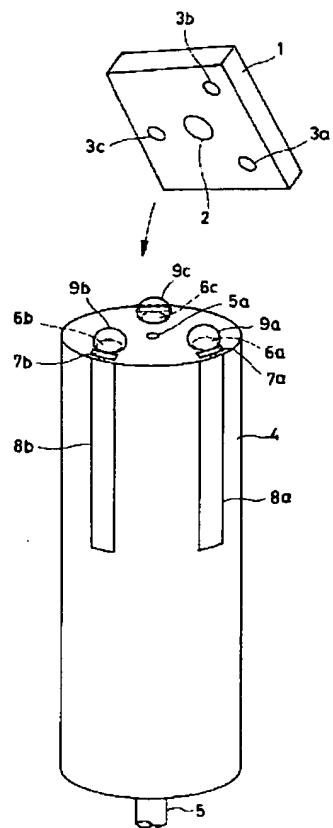
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

